中国 46 所三级医院成人住院患者压力性损伤流行特征及 Braden 量表预测作用研究

蒋琪霞，周济宏，陈可塑，等. 中国 46 所三级医院成人住院患者压力性损伤流行特征及 Braden 量表预测作用研究［J］. 中国全科医学，2022. ［Epub ahead of print］. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0796

蒋琪霞 1，周济宏 2，陈可塑 3，洪艳燕 4，彭青 5，展颖颖 6，解怡洁 7，孙颖 8，王祖晶 9

基金课题：2020 年度军队卫勤专项课题（20WQ027）；2021 年度军队保健专项课题（21BJZ38）；

作者单位：

1.210002，南京，解放军东部战区总医院烧伤整形科；

2.210001，南京市，南京市中医院烧伤整形科（周济宏）。

3.210002，南京市，南京大学医学院（陈可塑）。

4.210001，南京市，南京市中医院护理部（洪艳燕）；

5.210001，南京市，解放军东部战区总医院门诊部伤口护理中心（彭青）；

6.210001，南京市，东部战区总医院秦淮医疗区门诊部（展颖颖）；

7.214062，无锡市，江南大学附属医院护理部（解怡洁）；

8.223300，淮安，淮安市第一人民医院伤口造口门诊（孙颖）；

9.215000，苏州，苏州市立医院胃肠外科

摘要：目的：横断面调研全国 13 个省 46 所三级医院住院患者压力性损伤的流行特征，分析 Braden 量表及其六个分量表预测压力性损伤和医院获得性压力性损伤危险的作用。**方法：**招募入选 46 所医院参与横断面调研， 1060 名培训合格的护士采用便利抽样，在统一时间内使用一致的调研工具、方法和流程，纳入 18 岁以上的成年住院患者，检查全身皮肤是否发生压力性损伤，并采用 Braden 量表从感知觉、潮湿度、活动能力、移动能力、营养摄入、剪切和摩擦力六个分量表逐项评分，总分 6-23 分，分数越低发生压力性损伤危险越高。统计软件分析 Braden 量表及其六个分量表预测压力性损伤和医院获得性压力性损伤的受试者工作特征曲线下面积（AUC）及其敏感度、特异度和约登指数。 **结果：共获得**有效资料 60555 例，男性 32518 例（53.70%），女性 28037 例（46.30%），平均年龄 55.88±17.16 岁，压力性损伤总现患率 1.67%（n=1010），其中医院获得性压力性损伤现患率 0.74%（n=448）。男性现患率高于女性（2.08%vs 1.19%），ICU 和≥80 岁者压力性损伤现患率最高（10.58%和 5.98%）。Braden 量表预测成人压力性损伤和医院获得性压力性损伤危险的 AUC 分别为 0.95 和 0.91 ，敏感度分别为 0.92 和 0.90，特异度分别为 0.87 和 0.79，约登指数分别为 0.79 和 0.69。Braden 量表≤19 分界值预测压力性损伤危险的 AUC 和约登指数最大（0.83 和 0.51），其中活动能力、摩擦和剪切力、移动能力三个分量表预测压力性损伤发生危险的 AUC（0.92-0.81）和约登指数最大（075-0.71）。**结论：**Braden 量表适用于我国三级医院住院患者预测压力性损伤发生危险，总分≤19 分有更好的预测作用，其中活动能力、摩擦和剪切力以及移动能力分量表的预测作用最大，

在人员紧张或特殊环境下采用三个分量表预测压力性损伤危险，可提高效率，节约时间。

关键词：压力性损伤；医院获得性压力性损伤；危险评估 ；预测作用

Study on epidemiological characteristics of pressure injury and the predictive role of Braden scale among adult inpatients in 46 tertiary hospitals in China

Abstract: Objective: To investigate the epidemiological characteristics of pressure injury in 46 tertiary hospitals in 13 provinces and analyze the predictive role of Braden scale and its six subscales in predicting the risk of pressure injury and hospital- acquired pressure injury. **Methods:**In total, 46 hospitals were recruited to participate in the cross-sectional survey. A total of 1060 nurses who were trained and qualified adopted convenient sampling, and used consistent survey tools, methods and procedures in the same time. Hospitalized patients with 18 years old and over were included. The skin was examined from head to toes for pressure injury. The Braden scale was used to assess the risk of pressure injury from the six subscales of sensory perception, moist, activity ability, mobility, nutrition ,shear and friction, with a total score of 6-23. The lower the score is, the higher the risk of pressure injury. Statistical software was used to analyze the AUC and its sensitivity, specificity and Youden index of Braden scale and its six subscales for predicting pressure injury and hospital -acquired pressure injury. **Results:** In total,60555 cases of valid data were obtained, including 32518 males (53.70%) and 28037 females (46.30%), with an average age of 55.88 ± 17.16 years. The total prevalence of pressure injury was 1.67% (n = 1010), of which the prevalence of hospital -acquired pressure injury was 0.74% (n = 448). The prevalence of male was higher than that of female (2.08% vs 1.19%), and the prevalence of pressure injury in ICU and those with 80 years old and over was higher (10.58% and 5.98%). The AUC of Braden Scale for predicting adults pressure injury and hospital -acquired pressure injury were 0.95 and 0.91, the sensitivity was 0.92 and 0.90, the specificity was 0.87 and 0.79, and the Youden index was 0.79 and 0.69, respectively. The cut-off value of Braden scale ≤ 19 predicted the maximum AUC and Youden index (0.83 and 0.51) for the predictive of pressure injury, and the AUC (0.92-0.81) and Youden index (075-0.71) for the predictive of pressure injury with the cut-off value of activity，mobility, friction and shear force. **Conclusion:** Braden scale is suitable for predicting risk of pressure injury among Chinese adult inpatients in tertiary hospitals. The total score ≤ 19 has a better predictive effect, of which the activity ability, friction and shear force, and mobility subscales have the largest predictive effect. The three subscales can be used to assess and predict the risk of pressure injury in special environments, which can improve efficiency and save time.

Key words: Pressure injury; Hospital acquired pressure injury; Risk assessment; Predictive role

压力性损伤(pressure injury，PI)是多因素综合作用所致的皮肤和/或皮下组织的局限性损伤[1]，其中住院期间发生的压力性损伤简称医院获得性压力性损伤（hospital-acquired pressure injury ，HAPI）增加护理时间和治疗费用,也增加家庭和社会负担[1，3-4]。预防 PI、特别是降低 HAPI 发生是国内外住院患者安全管理目标[5-8]。评估识别 PI 危险人群是预防的关键措施 [1-4，8]。Braden 量表是全球公认的成人普适性评估工

具，1987 年设计初始其预测界值为≤16 分，判断为有 PI 危险，需要采取预防措施[9-11]，在全球各国预防 PI 中发挥了重要作用[12-16]。但是对于 Braden 量表的预测效能一直存有争议，如有研究认为，Braden 量表不能反映危重患者病情危重且多变的特征而预测效度有限[17]；预测 ICU 患者 PI 危险的有效性不足，准确性较差[18-19]，可能存在过度预测和浪费资源问题[19]；老年人受多种合并症影响，Braden 量表的预测效能下降[20-22]。近年有研究提出，Braden 量表中的移动能力、活动能力和营养摄入分量表同样能够预测 PI 且节约时间,有很大的临床实用性[16，23-24]。2019 年国际指南强烈推荐“评估活动能力、移动能力、摩擦和剪切力对 PI 发生的作用”（A 级证据）[1]。但这些新观点在国内尚未得到证实和应用，为此，本研究基于多中心研究大数据，分析 Braden 量表及其六个分量表预测我国住院患者 PI 危险的有效性和准确性，并探讨最佳预测界值，旨在为临床合理、有效使用 Braden 量表提供依据。

1.资料与方法

1.1 一般资料　由东部战区总医院负责成立多中心合作研究课题组，获得医院伦理委员会批准（2020NZKY-027-02）后，在全国公开招募≥500 张床位的三级甲等医院，经过资格审查和签订合作研究双向协议后，共有 13 个省 46 所符合条件的医院纳入为多中心研究单位，包括江苏省 21 所，广东省 9 所，贵州省 3 所，湖北、安徽和四川各 2 所，广西、湖南、福建、河南、河北、陕西、宁夏各 1 所。其中 500-1000 张床位 10 所（21.74%），1001-2000 张床位 21 所（45.65%），2001-3000 床位 9 所（19.56%），3001-4000 张床位 4 所（8.70%），＞4000 张床位 2 所（4.35%）。调研对象纳入标准：调研当日住院时间≥24h、年龄≥18 岁并签署知情同意书的所有住院患者，性别、病种不限。排除标准：精神科以及病情不稳定有医嘱不能翻身者或不配合翻身检查皮肤者。

1.2 调研工具：采用课题组前期研制的 PI 调研记录表作为本次资料收集工具[25]，包括医院一般情况（医院机构类型、床位数）；患者一般情况（年龄、性别、疾病诊断、所住科室、最近一周血清白蛋白和血红蛋白值）；失禁情况包括失禁类型、失禁频率和失禁持续时间；Braden 量表评估结果和皮肤检查结果（是否 PI、部位及分期）。

1.3 调研人员培训考核：每所医院由造口治疗师或护理部主任担任研究负责人，根据各自医院住院患者总数确定参与调研人员的数量，入选护龄≥2 年的伤口护理骨干护士，共入选 1060 名骨干护士，在调研前采用线上统一培训和考核, 90 分以上为合格[26]。全部合格参与了调研，平均护龄 10.60±6.45 年（2-33 年）。

1.4 调研方法：2021 年 3 月 30 和 5 月 29 日两天为横断面调研时间，考核合格的 1060 名护士按 2 人一组分为 530 个调查小组，每组按照培训的标准方法收集资料、检查全身皮肤[27]，发现皮肤破损者，采用 2019 年国际指南推荐 PI 定义和分期标准判断是否 PI 及其分期（1-4 期、深部组织损伤及难以分期），确认 PI 患者查询医疗护理记录，凡是入院时皮肤完整，住院期间出现的压力性损伤判断为 HAPI[1-2]。同时采用 Braden 量表从移动能力 1-4 分、活动能力 1-4 分、摩擦和剪切力 1-3 分、营养 1-4 分、潮湿度 1-4 分和感知觉 1-4 分六个分量表逐项评估计分，总分 6-23 分，分数越低危险越高[9]。有分歧时，将患者信息上传至多中心调研质量控制组，由 71 名伤口护理专科护士讨论确定[27-28]。最后双人签名确认调查结果，通过问卷星网站上传至课题组。

1.5 统计学方法：课题组从“问卷星”网站导出数据，双人核对后建立数据库，采用 SPSS 22.0 对有效数据进行统计分析，计数资料采用例、构成比描述，组间比较采用χ^2检验，计量资料数据采用$\bar{x} \pm s$表示，正态分布计量资料组间比较采用 t 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。以有无 PI 为因变量，进行单因素和多因素 Logistics 回归分析，查找影响因素。以有无 PI 和 HAPI 发生为结局变量,分别分析 Braden 量表总分和六个分量表及其不同界值预测 PI 和 HAPI 的受试者工作特征曲线（receive operating characteristic，ROC）下面积（AUC）、灵敏度、特异度及约登指数，判断量表的适用性。AUC 在 0-1 之间，反映预测结果的准确性，AUC 越大准确性越高[29].当 AUC<0.50 表示预测结果无准确性，≥0.60 表示预测结果准确性较差，≥0.70 表示预测结果准确性可接受，≥0.80 表示预测结果准确性良好，≥0.90 表示预测结果准确性优异[29-30]。灵敏度是指 Braden 量表将实际有 PI 者判断为真患者的比例（0-100%），数值越大表示识别真性患者的能力越好[29]。特异度是指 Braden 量表将实际无 PI 者判断为非患者的比例(0-100%)，特异度数值越大表明识别假性患者的能力越好。约登指数是评价预测结果界值真实性指标，为灵敏度和特异度两者之和减去 1 获得的结果，约登指数为 0-1，指数越大表示预测结果真实性越好[29]。最大 AUC 和约登指数对应的界值为最佳预测界值。

2.结果

2.1 基本资料：本次调研获得 60555 例有效数据，男性 32518 例（53.70%），女性 28037 例（46.30%），平均年龄 55.88±17.16 岁，其中 18-49 岁占 34.92%（n=21146）,50-59 岁占 20.00%（n=12131），60-69 岁占 22.24%（n=13470），70-79 岁占 14.22%（n=8610），≥80 岁占 8.58%（n=5198）。平均血清白蛋白和血红蛋白值分别为 38.82±8.38g/L 和 122.26±22.99g/L，平均 Braden 计分 20.45±3.44 分，平均住院时间 9.67±10.75d,中位时间 7d。内科患者最多（n=27212），占 44.79 %,依次为外科（n=24887），占 41.10%，神经内科占 5.19%，ICU 占 5.05%，老年科占 2.09%，其他（产科、耳鼻喉和眼科等）占 1.62%。

2.2 压力性损伤流行特征及影响因素：压力性损伤总现患率 1.67%（n=1010），其中医院获得性压力性损伤现患率 0.74%（n=448）。男性 PI（n=677）和 HAPI(n=305)现患率分别为 2.08%和 1.02%,女性 PI(n=333)和 HAPI（n=143）现患率为 1.19%和 0.51%，差异有统计学意义（P＜0.001）。ICU 患者 PI 和 HAPI 现患率最高（10.58%和 4.67%），其次为老年科患者（4.97%和 1.34%）。≥80 岁者 PI 现患率最高（5.98%），其次为 70-79 岁组（2.61%）。最常见部位为尾骶部 61.09%（n=617）,其次为足跟 8.81%(n=89 和足踝 6.14%（n=62）。最常见的分期为 1 期 41.10%（n=415）,依次为 2 期 31.78%（n=321）,3 期 8.81%（n=89）,难以分期 8.32%（n=84）,4 期 6.14%(n=62)和深部组织损伤 3.86%（n=39）。以有无 PI 分组，单因素分析见表 1。

表 1 压力性损伤特征的单因素分析（n=60555）

特征因素	n	PI 组（n=1010）	无 PI 组(n=59545)	t/χ^2	P 值
年龄（岁）				778.800	＜0.001

18-49 岁（n，%）	21146	173（17.13）	20973（35.22）		
50-59 岁（n，%）	12131	109（10.79）	12022（20.19）		
60-69 岁（n，%）	13470	192（19.01）	13278（22.30）		
70-79 岁（n，%）	8610	225（22.28）	8385（14.08）		
≥ 80 岁（n，%）	5198	311（30.79）	4887（8.21）		
性别				73.403	＜0.001
男性（n，%）	32518	677(67.0)	31841（53.47）		
女性（n，%）	28037	333(33.0)	27704（46.53）		
Braden 量表总分（分）				7944.00	＜0.001
≤11（分）（n，%）	1974	458（45.35）	1516（2.55）		
12-14（分）（n，%）	3123	330（32.67）	2793（4.69）		
15-16（分）（n，%）	3821	143（14.16）	3678（6.18）		
17-18（分）（n，%）	4409	53（5.25）	4356（7.31）		
≥19（分）（n，%）	47228	26（2.57）	47202（79.27）		
血清白蛋白（g/L)				1241.00	＜0.001
<35g/L（n，%）	17338	705(69.80)	16633(27.93)		
≥35g/L（n，%）	43217	305(30.20)	42912(72.07)		
血红蛋白（g/L)				488.200	＜0.001
<120g/L（n，%）	23870	761(75.35)	23109(38.81)		
≥120g/L（n，%）	36685	249(24.65)	36436(61.19)		
失禁类型				302.300	＜0.001
无（n，%）	58642	687（68.02）	57955（97.33）		
尿失禁（n，%）	802	98（9.70）	704（1.18）		
粪失禁（n，%）	199	52（5.15）	147（0.25）		
粪尿双失禁（n，%）	912	173（17.13）	739（1.24）		
失禁频率				276.900	＜0.001
无（n，%）	58642	687（68.02）	57955（97.33）		
每日<3 次（n，%）	658	101（10.00）	557（0.93）		
每日 3-6 次（n，%）	566	96（9.50）	470(0.79)		
每日>6 次（n，%）	689	126（12.48）	563(0.95)		
失禁持续时间				285.500	＜0.001
无（n，%）	58642	687（68.02）	57955（97.33）		
<3 个月（n，%）	1096	159（15.74）	937（1.57）		
3-12 个月（n，%）	322	63（6.24）	259（0.44）		
＞12 月（n，%）	495	101（10.00）	394（0.66））		

卧床				2680.00	＜0.001
是（n，%）	14800	948（93.86）	13852（23.26）		
否（n，%）	45755	62（6.14）	45693（76.74）		

以有无 PI 为因变量（0=无，1=有），以表 1 中 P＜0.05 的变量为自变量分别赋值，采用后退法进行 Logistics 回归分析，失禁频率（p=0.476）、失禁持续时间(p=0.503)两个变量被模型剔除，其余保留，Braden 计分、卧床、血清白蛋白、血红蛋白值、性别、年龄、失禁类型七因素与 PI 发生有关，见表 2。此模型的 AUC 0.954（95%CI 0.949-0.958），灵敏度 0.95，特异度 0.86，Youden 指数 0.81。ROC 曲线图见图 1。

表 2　压力性损伤特征的多因素分析

影响因素	OR	95%CI OR	P 值	统计重要性
Braden 计分			＜0.001	594.92
≥19 分（1）	1.00	Ref		
≤11 分（5）	167.76	101.43-277.48	＜0.001	397.10
12-14 分（4）	76.40	46.57-125.33	＜0.001	293.82
15-16 分（3）	30.30	18.36-50.00	＜0.001	177.10
17-18 分（2）	12.10	7.14-20.50	＜0.001	84.78
血清白蛋白（0=≥35g/L，1=<35g/L）	2.14	1.83-2.51	＜0.001	85.60
卧床（0=否，1=是）	2.22	1.61-3.05	＜0.001	22.99
血红蛋白（0=≥120g/L，1=<120g/L）	1.52	1.29-1.80	＜0.001	22.69
失禁类型			＜0.001	18.78
无（0）	1.00	ref		
尿失禁（1）	0.89	0.66-1.19	0.436	0.61
粪失禁（2）	1.40	0.49-4.77	0.590	0.29
粪尿双失禁（3）	2.41	1.61-3.63	＜0.001	17.01
年龄			＜0.001	18.38
18-49 岁（1）	1.00	Ref		
50-59 岁（2）	0.99	0.76-1.29	0.933	0.01
60-69 岁（3）	1.38	1.10-1.73	0.005	6.82
70-79 岁（4）	1.41	1.13-1.77	0.002	8.16
≥ 80 岁（5）	1.49	1.20-1.85	＜0.001	12.32
性别（0=女，1=男）	1.38	1.19-1.61	＜0.001	17.13

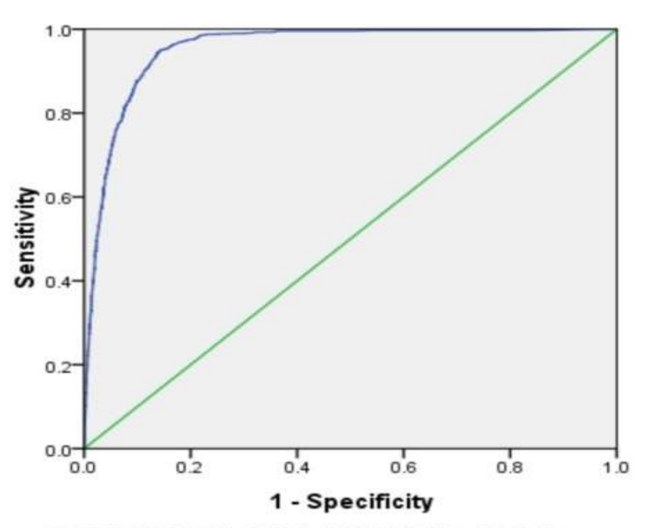


图 1　Braden 量表结合其他因素预测 60555 例成人压力性损伤危险的 ROC 曲线

2.3 Braden 量表及其分量表的预测效能

以有无 PI 为因变量（0=无，1=有），以 Braden 量表中感知觉 1-4 分、潮湿度 1-4 分、活动能力 1-4 分、移动能力 1-4 分、营养 1-4 分、摩擦和剪切力 1-3 分 6 个分量为自变量，采用后退法进行 Logistics 回归分析，六个分量表全部进入模型，均与 PI 有关，此模型的 AUC 0.953（95%CI 0.949-0.958），灵敏度 0.93，特异度 0.86，Youden 指数 0.79，见表 3。ROC 曲线图见图 2。

表 3　Braden 量表预测压力性损伤危险的多因素分析

影响因素	OR	95%CI OR	P 值	统计重要性
感知能力			＜0.001	22.51
4 分（感知正常）	1.00	ref		
1 分（完全受限）	1.67	1.27-2.19	＜0.001	12.68
2 分（轻度受限）	1.61	1.32-1.96	＜0.001	21.29
3 分（感知正常）	1.38	1.09-1.74	0.007	6.19
潮湿度			＜0.001	67.35
4 分（罕见潮湿）	1.00	ref		
1 分（持续潮湿）	3.81	2.30-6.30	＜0.001	26.15
2 分（非常潮湿）	2.43	1.90-3.10	＜0.001	48.89
3 分（偶尔潮湿）	1.85	1.55-2.21	＜0.001	44.72
活动能力			＜0.001	73.57
4 分（经常行走）	1.00	ref		
1 分（卧床）	15.94	7.43-34.17	＜0.001	49.59
2 分（轮椅活动）	17.90	8.08-39.66	＜0.001	49.49

3 分（偶尔行走）	5.71	2.64-12.36	＜0.001	18.56
移动能力			＜0.001	15.32
4 分（不受限）	1.00	ref		
1 分（完全不能移动）	2.47	1.59-3.84	＜0.001	14.99
2 分（非常受限）	2.19	1.45-3.31	＜0.001	12.86
3 分（轻度受限）	1.73	1.17-2.58	0.006	6.44
营养			＜0.001	116.44
4 分（非常好）	1.00	ref		
1 分（非常不足）	3.83	2.50-5.87	＜0.001	37.15
2 分（可能不足）	2.23	1.50-3.33	＜0.001	14.41
3 分（充足）	1.15	0.76-1.74	0.498	0.45
剪切力和摩擦力			＜0.001	277.87
3 分（不存在）	1.00	ref		
1 分（存在）	9.67	6.61-14.14	＜0.001	135.38
2 分（可能存在）	2.90	2.02-4.17	＜0.001	32.04

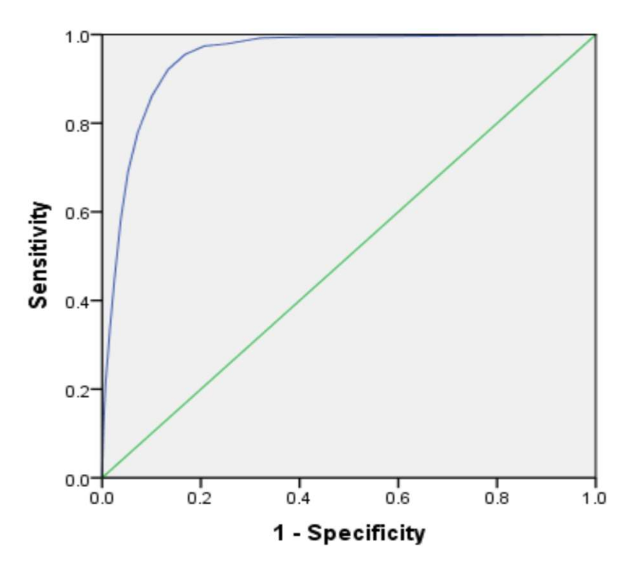


图 2　Braden 量表预测 60555 例住院成人压力性损伤危险的 ROC 曲线

采用ROC曲线分析Braden量表预测不同科室和年龄组患者PI的准确性和真实性，结果见表4。分析Braden量表不同界值预测住院患者压力性损伤的准确性和真实性结果，见表5。

表 4　Braden 量表预测不同科室和年龄组住院患者压力性损伤的准确性和真实性结果

患者特征	n	PI 现患率（%）	AUC	AUC 95%CI		灵敏度	特异度	约登指数
科室								
ICU	3061	324（10.58）	0.78	0.76	0.81	0.86	0.61	0.47
老年科	1267	63（4.97）	0.88	0.85	0.91	0.83	0.80	0.63
神经内科	3144	68(2.16)	0.93	0.91	0.94	0.96	0.81	0.77
内科	27212	306(1.12)	0.97	0.97	0.98	0.97	0.91	0.88
外科	24887	249(1.00)	0.93	0.91	0.94	0.93	0.79	0.72
其他	984	0（0.00）	-	-	-	-	-	-
年龄分组								
18-49 岁	21146	173（0.82）	0.95	0.94	0.97	0.93	0.85	0.78
50-59 岁	12131	109（0.89）	0.96	0.95	0.97	0.93	0.90	0.83
60-69 岁	13470	192（1.43）	0.95	0.94	0.96	0.95	0.85	0.80
70-79 岁	8610	225（2.61）	0.93	0.92	0.94	0.92	0.82	0.74
≥80 岁	5198	311（5.98）	0.89	0.88	0.91	0.90	0.72	0.62

表 5　Braden 量表评分不同界值预测住院患者压力性损伤的准确性和真实性结果

Braden 量表评分界值	n	PI 现患率（%）	AUC	AUC 95%CI		灵敏度	特异度	约登指数
≤16 分	8918	931（10.44）	0.73	0.72	0.75	0.75	0.61	0.36
≤17 分	10986	965（8.78）	0.76	0.75	0.78	0.72	0.69	0.41
≤18 分	13328	984（7.38）	0.79	0.78	0.81	0.71	0.75	0.46
≤19 分	16085	989（6.15）	0.83	0.82	0.84	0.80	0.71	0.51

3.讨论

3.1 我国三级医院住院成人压力性损伤以 ICU 高发、1-2 期为主和多因素作用并存

本研究横断面调研 46 所三级医院获得 60555 例住院患者的 PI 和 HAPI 现患率为 1.67%和 0.74%，ICU 患者 PI 和 HAPI 现患率最高，达 10.58%和 4.67%，以 1-2 期为主，常见部位为尾骶部和足跟，此结果与课题组 2014 年报告的 12 所三级医院多中心研究所获 33952 例住院患者中，PI 和 HAPI 现患率 1.58%和 0.63%，以及 ICU 患者 PI 和 HAPI 现患率为 11.88%和 4.48%非常接近[30]。两次多中心调研发现的 PI 常见部位和分期也完全一致[30]。基于本次纳入医院和样本量的地域更广泛，可以认为本次调研结果能够代表我

国三级医院住院患者 PI 的流行特征。本次研究增加了失禁、不同年龄组和 Braden 计分组以及白蛋白和血红蛋白等困扰临床判断 PI 发生危险的因素，探讨了 Braden 量表结合其他因素对住院成人发生 PI 的影响，单因素分析显示（表 1），Braden 计分越低，PI 发生率越高，符合 Braden 量表设计初始“分数越低危险越高”的量表特征[9]。男性 PI 发生率高于女性，PI 发生率随年龄增加而升高，与 12 所三级医院多中心研究所获结果一致[30]。双失禁者 PI 发生率高于粪失禁、尿失禁和无失禁者，PI 发生率随每日失禁频次增多而升高、随失禁持续时间延长而升高，血清白蛋白<35g/L 和血红蛋白<120g/L 以及卧床患者 PI 发生率更高，这是本次研究的新发现。Logistics 回归分析发现（表 2），Braden 量表计分、血清白蛋白、卧床、血红蛋白、失禁类型、年龄和性别是 PI 发生的相关因素，其中 Braden 量表总分 17-18 分、15-16 分、12-14 分和≤11 分者发生 PI 的危险分别是≥19 分者的 12.10 倍（OR 12.10）、30.30 倍（OR 30.30）、76.40 倍（OR 76.40）和 167.76 倍（OR 167.76）。血清白蛋白<35g/L 和卧床分别增加 2.14 和 2.22 倍 PI 发生危险（OR 2.14 和 2.22），血红蛋白<120g/L 增加 1.52 倍 PI 发生危险，粪尿双失禁者发生 PI 危险是无失禁者的 2.41 倍（OR 2.41）,60-69 岁、70-79 岁和≥ 80 岁组发生 PI 危险分别是 18-49 岁组的 1.38 倍、1.41 倍和 1.49 倍（OR 1.38, 1.41 和 1.49），男性发生 PI 危险是女性的 1.38 倍（OR 1.38）。Braden 量表计分结合其他六因素预测 PI 危险的 AUC 0.95 、灵敏度 0.95、特异度 0.86 和 Youden 指数 81，表明该模型七因素预测 PI 的准确性和真实性均较高，与 Braden 量表六因素预测 PI 危险的准确性和真实性非常接近。此结果证明，Braden 量表适用于我国住院成人预测 PI 危险，有条目少、计分标准明确、便于护士掌握应用、耗时少的优点。

3.2 Braden 量表适用于我国住院成人患者压力性损伤发生危险的预测评估

30 多年来，虽然 Braden 量表在全球各国的 PI 预测和预防中发挥了积极作用[10-19],但迄今为止，不同的国家和研究人群中 Braden 量表应用的结果有很大差异，困扰了临床人员对评估工具的选择和使用。本研究期望通过我国三级医院多中心横断面研究大数据，分析探讨 Braden 量表及其分量表对不同特征成年患者的适用性和预测作用，为临床合理和有效使用评估工具提供依据。Braden 量表评估 60555 例 18-105 岁成年住院患者中 PI 和 HAPI 危险的预测作用优异，表现在 AUC 和灵敏度均大于 0.90，说明 Braden 量表能够准确识别成年住院患者总体样本中 90%以上的真性 PI 和 HAPI 患者，此结果的临床意义在于临床护士应用量表能够在大量住院人群中准确识别有 PI 和 HAPI 风险患者，可最大限度利用有限的医疗和护理资源，提高预防护理的有效性,这既是 Braden 量表的预测价值，也是 PI 管理的预期目标[1, 7-8]。本研究在不同科室患者 PI 的预测作用显示（表 4），Braden 量表在内科、外科、神经内科患者中预测作用优异（AUC 和灵敏度均在 0.90 以上，约登指数 0.72-0.88），在老年科患者中的预测作用良好（AUC 和灵敏度均大于 0.80），在 ICU 患者中的预测作用可接受（AUC 大于 0.70 和灵敏度大于 0.80），此结果与美国梅奥诊所回

顾性分析 12556 例 ICU 患者，发现 Braden 量表预测 ICU 患者 HAPI（3.3%）有中度预测效能的结果接近[17]，但高于泰国一项研究报告采用 Braden 量表预测 288 例 ICU 患者 PI 的 AUC 为 0.65[22]和另一项美国的回顾性分析 Braden 量表预测 7790 例 ICU 患者 PI 的 AUC 为 0.67 的结果[18]。本研究结果显示（表 4），Braden 量表在 18-79 岁各年龄组患者中均有满意的预测作用（AUC 和灵敏度均大于 0.90，约登指数大于 0.74），在≥80 岁老年患者中的预测作用良好（AUC 为 0.89，灵敏度 0.90，约登指数 0.62），此结果与我国一项单中心回顾性研究纳入 303 例 80 岁以上老年人，应用 Braden 量表预测其 PI 的 AUC 仅为 0.61，认为此量表不适宜用于 80 岁以上老年人的结果有所不同[20]。分析差异的原因可能与样本量和研究方法不同有关，本研究为前瞻性多中心横断面研究，纳入全国 13 个省 46 所三级医院 60555 例成年患者，其中 80 岁以上老年人达到 5198 例，所有参研护士均经过课题组统一培训考核合格[26],能够熟练应用 Braden 量表进行评估，并且双人评估、确认结果，最大限度控制了偏倚，所获结果可信可靠。据此分析认为，Braden 量表适用于我国三级医院中不同科室、不同年龄组成年住院患者预测 PI 和 HAPI。但对于病情危重多变的 ICU 患者，可在使用 Braden 量表评估基础上，增加病情严重度综合评估，如评估低氧、发热、血糖升高和低血清白蛋白对 PI 的潜在影响[1, 22]，以提高预测效能。

3.3 Braden 量表总分≤19 分可作为最佳界值研究

提高 Braden 量表及其分量表预测有效性的研究持续不断，最新 Meta 分析和系统评价显示，全球使用 Braden 量表预测界值从 12-18 分或 14-20 分不等[13-15]，ICU 患者的预测界值集中在 12-13 分[18,22]。我国在 ICU 和急诊危重症老年患者的研究显示，Braden 量表≤16 分界值有中等预测效能（AUC 均大于 0.71，灵敏度和特异度均大于 0.72）[18,24]。美国一项回顾性分析 Braden 量表预测 7790 例 ICU 患者 PI 有效性研究发现，≤16 分界值存在高灵敏度（0.95）和低特异度（0.21）问题，认为对于 ICU 患者应将预测界值调整为≤13 分才有良好的预测作用[18, 22]。美国梅奥诊所回顾性分析 Braden 量表对 12556 例 ICU 患者的预测作用后认为≤18 分界值有良好的预测效能[17]。2019 年国际指南推荐 Braden 量表≤18 分预测 PI 发生的灵敏度和特异度为 0.74 和 0.68，AUC 为 0.77[1]。新加坡一项回顾性病例对照研究发现≤17 分的预测效能较≤18 分更优[16]。而荷兰 2 项临床干预研究将 Braden 量表预测界值提升为≤19 分[31-32]。本研究结果也显示（表 5），≤19 分的 AUC、灵敏度和约登指数均最大，表明该界值的预测准确性和真实性最好。结合不同国家采用 Braden 量表评估不同科系住院患者 PI 危险的预测界值从 12-20 分不等[14-15]的结果综合分析，认为≤19 分是我国住院患者可以选择的最佳预测界值，即对于 Braden 评分 19 分以下者判断为有 PI 发生危险者，需要采取预防措施。

3.4 局限性

本研究为横断面调研数据，无法纵向观察分析 Braden 量表计分的动态变化与 PI 发生之间的关系。未

来需要进行纵向研究，观察、比较 Braden 量表≤19 分预测界值在不同医院住院患者中预测 PI 和 HAPI 的有效性和成本效益等。

参考文献

[1] European Pressure Ulcer Advisory Panel, National Pressure Injury Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevention and treatment of pressure Ulcers/Injuries: clinical practice guideline. The International guideline. 3rd Edition. Emily Haesler (ED). EPUAP/ NPIAP/PPPIA, 2019. Available: http: //www.internationalguideline. com/

[2]Rondinelli J, Zuniga S, Kipnis P et al. Hospital-Acquired Pressure Injury: Risk-Adjusted Comparisons in an Integrated Healthcare Delivery System[J]. Nurs Res 2018;67(1):16-25.

[3]Coleman S, Gorecki C, Nelson EA et al. Patient risk factors for pressure ulcer development: systematic review[J]. Int J Nurs Stud 2013;50(7):974-1003

[4]Alderden J, Rondinelli J,Pepper G,et al. Risk factors for pressure injuries among critical care patients: A systematic review[J]. Int J Nurs Studies, 2017,71(3):97-114.DOI:10.1016/j.ijnurstu.2017.03.012

[5]Aydin C, Donaldson N, Stotts NA,et al. Modeling Hospital-Acquired Pressure Ulcer Prevalence on Medical-Surgical Units: Nurse Workload, Expertise, and Clinical Processes of Care[J]. Health Services Research, 2015,50(2):351-374.

[6]国家卫生计生委医院管理研究所护理中心 护理质量指标研发小组.护理敏感质量指标实用手册（2016 版）[M].北京：人民卫生出版社，2016:115-130.

[7]蒋琪霞，王桂玲.压力性损伤预防敏感结局指标的监控方法进展[J].医学研究生学报，2019，32（1）：104-107.

[8]蒋琪霞，苗素琴，陈文芳，等.手术获得性压力性损伤流行特征和危险评估新进展[J].医学研究生学报，2019,32（8）:882-885.

[9]Bergstrom N, Braden BJ, Laguzza A, Holman V. The Braden Scale for predicting pressure sore risk[J]. Nurs Res, 1987; 36(4): 205-210

[10]马妍 张玉勤 张春琰.早期预警评分联合 Braden 评分对急诊老年危重症病人预后的评估效果[J].,实用老年医学，2022，36（5）：483-487.

[11]张宁，李晓刚，商元涵，等.改良早期预警评分联合 Braden 评分对 ICU 老年患者压力性损伤的预测研究[J].中华急危重症护理杂志，2020，1（5）：394-397.DOI：10.3761/j.issn.2096-7446.2020.05.002

[12]Jiang,QX， Liu YX, Yu H, Song SP, Li GH, et al. A Multicenter, Comparative Study of Two Pressure-Redistribution Mattresses with Repositioning Intervals for Critical Care Patients [J].ADV SKIN WOUND CARE 2020;33(3):1–9.

[13]Wilchesky M., Lungu O.**Predictive and concurrent validity of the Braden scale in long-term care: a meta-analysis[J].**Wound Repair Regen. 2015;23(1):44-56.

[14] Wei M,Wu L, Chen Y, et al. Meta-analysis: Predictive validity of Braden for pressure ulcers in critical care[J]. Nurs Crit Care.2020,(1):1–6. DOI: 10.1111/nicc.12500

[15] Huang C, Ma Y,Wang C,et al. Predictive validity of the Braden scale for pressure injury risk assessment in adults: A systematic review and meta- analysis[J].Nursing Open. 2021;8(1):2194–2207.

[16] Lim E, Mordiffi Z, Chew H, et al. Using the Braden subscales to assess risk of pressure injuries in adult patients: A retrospective case-control study[J].Int Wound J. 2019 ; 16(3): 665–673.

[17]Tescher AN, Branda ME,O Byrne TJ,et al.All At-Risk Patients Are Not Created Equal:Analysis of Braden Pressure Ulcer Risk Scores to Identify Specific Risks[J].J Wound Ostomy Continence Nurs. 2012;39(3):282-291.

[18]Hyun S，Vermillion B, Cheryl Newton C，et al. Predictive Validity of the Braden Scale for Patients in Intensive Care Units[J].Am J Crit Care. 2013,22(6): 514–520.

[19]宋思平, 汤雨佳, 蒋琪霞, 等. Braden 量表预测 ICU 患者压疮发生风险有效性的系统评价[J]. 东南国防医药. 2020;22(4):420-424.

[20]Chen HL，Cao YJ, Zhang W,et al. Braden scale in not suitable for assessing pressure ulcer risk in i ndividuals aged 80 and older [J].J Am Geriatr Soc,2015,63(3):599-601.

[21] Grewal R,Sklar MC, de Almeida JR,et al.Evaluation of the Braden scale in predicting surgical outcomes in older patients undergoing major head and neck surgery[J].Laryngoscope Investig Otolaryngol. 2021，6(1): 103–108.doi: 10.1002/lio2.491

[22]Theeranut A,Ninbanphot S,Limpawattana P,et al.Comparison of four pressure ulcer risk assessment tools in critically ill patients[J].Nurs Crit Care, 2021 Jan;26(1):48-54. doi: 10.1111/nicc.12511.

[23] Mordiffi SZ，Kent B， Phillips NM. Assessing pressure injury risk using a single mobility scale in hospitalised patients: a comparative study using case-control design[J]. J Research Nurs, 2018, 23(5) 387–403.

[24]Kennerly S ,Boss L,Yap TL.,et al. Utility of Braden Scale Nutrition Subscale Ratings as an Indicator of Dietary Intake and Weight Outcomes among Nursing Home Residents at Risk for Pressure Ulcers[J]. Healthcare,2015, 3, 879-897; doi:10.3390/healthcare3040879

[25]俞惠，蒋琪霞.压疮预防现况调研工具的构建及信效度检验[J].医学研究生学报，2018,31（1）：65-69.DOI：10.16571/j.cnki.1008-8199.2018.01.014

[26] 蒋琪霞，王祖晶，康宙清,等. **52 所医院参研护士识别老年皮肤损伤知识现况及培训效果[J].** 医学研究生学报，**2022,35(06):640-644 .**

[27]蒋琪霞，解怡洁，白育瑄，等. 中国老年人皮肤损伤患病率及其流行病学特征的多中心横断面研究[J]. 中国全科医学，2022,25(21):2569-2576.

[28]蒋琪霞，白育瑄，唐永利，等.老年皮肤干燥症现患率及流行特征的多中心横断面研究[J].医学研究生学报，2021,34（11）：1182-1187.

[29]陈峰，夏结来.临床试验统计学[M].北京：人民卫生出版社，2018:358-376.

[30]Jiang QX, Li XH, Qu XL,etal.The incidence, risk factors and characteristics of pressure ulcers in hospitalized patients in China[J]. Int J Clin Exp Pathol 2014,7(5):2587-2594

[31]Van Leen M，Schols J.Pressure Relief, Visco-Elastic Foam with Inflated Air? A Pilot Study in a Dutch Nursing Home[J].Healthcare (Basel). 2015 Feb 12;3(1):78-83. doi: 10.3390/healthcare3010078.

[32]Van- Leen M; Hovius PS,Halfens R, et al. Pressure Relief With Visco-Elastic Foam or With Combined Static Air Overlay? A Prospective, Crossover Randomized Clinical Trial in a Dutch Nursing Home[J]. Wounds, 2013;25(10):287-292.